

45 2005 072338

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Mai 2002 (10.05.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/36693 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C09D 5/02, 7/14 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/12558
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
31. Oktober 2001 (31.10.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 53 931.9 31. Oktober 2000 (31.10.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BASF COATINGS AG [DE/DE]; Glasuritstr. 1, 48165 Münster (DE)
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEINTZ, Hans-Joachim [DE/DE]; Siebenstücken 150, 48308 Senden (DE); WEBER, Dieter [DE/DE]; Grünberger Str. 29, 51491 Overath (DE)
- (74) Anwalt: FITZNER, Uwe; Lintorfer Str. 10, 40878 Ratingen (DE)
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- Veröffentlicht:  
--- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen

(54) Title: COLOUR- AND/OR EFFECT-PRODUCING POWDER SLURRIES, METHOD FOR PRODUCTION THEREOF AND A MIXING SYSTEM FOR COLOUR- AND/OR EFFECT-PRODUCING SLURRIES

(54) Bezeichnung: FARB- UND/ODER EFFEKTGEBENDE PULVERSLURRIES, VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG UND MISCHSYSTEM FÜR FARB- UND/ODER EFFEKTGEBENDE PULVERSLURRIES

(57) Abstract: Colour- and/or effect-producing powder slurries may be produced, whereby (A) a powder slurry clear lacquer is mixed with (B) at least one colour- and/or effect-producing slurry, or alternatively, (A) a colour- and/or effect-producing powder slurry is mixed with at least one colour- and/or effect-producing slurry, comprising a different colour tone and/or optical effect to powder slurry (A). The invention further relates to a method for the production of the colour- and/or effect-producing powder slurries and a mixing system and modular system based on the colour- and/or effect-producing powder slurries (A) and (B) and optionally, the powder slurry clear lacquer (A).

(57) Zusammenfassung: Farb- und/oder effektegebenden Pulverslurries, herstellbar, indem man (A) einen Pulverslurryklarlack mit (B) mindestens einer farb- und/oder effektegebenden Pulverslurry, oder alternativ (A) eine farb- und/oder effektegebende Pulverslurry mit (B) mindestens einer farb- und/oder effektegebenden Pulverslurry, die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die Pulverslurry (A) aufweist, vermischt; Verfahren zur Herstellung der farb- und/oder effektegebenden Pulverslurries sowie ein Mischsystem und ein Modulsystem auf der Basis der farb- und/oder effektegebenden Pulverslurries (A) und (B) und gegebenenfalls des Pulverslurryklarlacks (A).

WO 02/36693 A2

**Farb- und/oder effektgebende Pulverslurries, Verfahren zu ihrer Herstellung und Mischsystem für farb- und/oder effektgebende Pulverslurries**

Die vorliegende Erfindung betrifft neue farb- und/oder effektgebende Pulverslurries. Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung ein neues Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Pulverslurries. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein neues Mischsystem und Modulsystem für farb- und/oder effektgebende Pulverslurries. Nicht zuletzt betrifft die vorliegende Erfindung ein neues Verfahren für die nachträgliche Tönung farb- und/oder effektgebender Pulverslurries.

Farb- und/oder effektgebende Pulverslurries, d.h. wäßrige Dispersionen farb- und/oder effektgebender Pulverlacke, sind seit langem bekannt.

So geht aus der japanischen Patentanmeldung JP 53 109 540 A 1 (Derwent-Referat 78800A/44) eine nicht näher spezifizierte farb- und/oder effektgebende Pulverslurry für die Herstellung einer farb- und/oder effektgebenden Basislackierung hervor

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 27 10 421 A 1 ist eine Metalleffektpigmente enthaltende Pulverslurry auf der Basis von aminneutralisierten Acrylatcopolymerisaten und Melaminharzen oder von Polyestern und Epoxidharzen bekannt. Die bekannte Pulverslurry liefert glatte, glänzende, metallische Beschichtungen.

Aus der japanischen Patentanmeldung JP 02 014 776 A 2 ist eine Mehrschichtlackierung aus Basislackierung und Klarlackierung bekannt, deren Basislackierung aus einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry auf der Basis hydroxygruppenhaltiger Acrylatcopolymerisate und blockierter Polyisocyanate hergestellt wird.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Aus dem amerikanischen Patent US 5,379,947 A sind cosolvensfreie farb- und/oder effektgebende Pulverslurries auf der Basis von beispielsweise hydroxylgruppenhaltigen Acrylatcopolymerisaten und blockierten  
5 Polyisocyanaten oder glycidylgruppenhaltigen Acrylatcopolymerisaten und 1,12-Dodecandicarbonsäure bekannt. Die farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries können entweder der Herstellung von Primern, d.h. von Füllerlackierungen oder Steinschlagschutzgrundierungen, oder der Herstellung von Basislackierungen dienen.

10

Farb- und/oder effektgebende Pulverslurries weisen wie die entsprechenden Pulverlacke gegenüber den konventionellen oder wäßrigen farb- und/oder effektgebenden Naßlacken den Vorteil der völligen oder nahezu völligen Freiheit von organischen Lösemitteln auf. Gegenüber den Pulverlacken besitzen sie den  
15 wesentlichen Vorteil, daß sie wie die Naßlacke gelagert, transportiert und appliziert werden können und keine speziellen Vorrichtungen wie Pulverlacke benötigen.

Nach der Applikation und dem Verdampfen des Wassers liegen sie wie die  
20 Pulverlacke in einer dünnen Schicht auf dem Substrat vor und werden aufgeschmolzen, so daß sich eine geschlossene Pulverlackschicht bildet. Die Aushärtung erfolgt bei oder nach dem Aufschmelzen der Pulverschicht. Vorzugsweise liegt die Mindesttemperatur für die Aushärtung oberhalb des Schmelzbereichs des Pulvers, sodaß das Aufschmelzen und die Aushärtung  
25 voneinander getrennt sind. Dies hat den Vorteil, daß die Pulverschmelze aufgrund ihrer vergleichsweise niedrigen Viskosität gut verläuft, bevor die Aushärtung einsetzt.

Die bisher bekannten farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries und die Verfahren zu ihrer Herstellung haben einen wesentlichen Nachteil, der trotz ihrer vorhandenen technischen Vorteile ihrer breiten Verwendung entgegensteht

- 5 So ist eine Farbtoneinstellung und/oder -korrektur über Misch- oder Tönschritte nicht möglich, sondern der Farbton wird alleine durch die ursprüngliche Einwaage festgelegt. Dies bedeutet, daß die farb- und/oder effektgebenden Pigmente das gesamte Herstellverfahren oder einen Teil hiervon durchlaufen müssen, was zu einer Schädigung der Pigmente führen kann. Oder aber die Pigmente werden in  
10 einen Pulverslurrylack eingemischt, wodurch sich häufig Probleme der Verteilung der farb- und/oder effektgebenden Pigmente in der Pulverslurry ergeben.

- Ob dann die fertige farb- und/oder effektgebende Pulverslurry und die hieraus  
15 hergestellte Beschichtung letztlich auch den gewünschten Farbton und/oder optischen Effekt aufweist, ist dann von zahlreichen unterschiedlichen Verfahrensparametern und von der jeweiligen Durchführung der Herstellverfahren abhängig, so daß es ausgesprochen schwierig wird, die Ursache von Fehlchargen zu ermitteln. Es versteht sich von selbst, daß die Pulverslurries, die in ihrer  
20 Zusammensetzung und ihrem anwendungstechnischen Eigenschaftsprofil, insbesondere was die Farbtöne und/oder die optischen Effekte betrifft, von den vorgegebenen Spezifikationen abweichen, keine spezifikationsgerechte Beschichtungen liefern können.

- 25 Außerdem sind die bisherigen Herstellverfahren unwirtschaftlich, weil eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry eines bestimmten Farbtons und/oder optischen Effekts in einer vergleichsweise großen Menge hergestellt werden muß, selbst wenn nur geringe Mengen davon benötigt werden.

Mischsysteme für wäßrige Beschichtungsstoffe (Naßlacke) sind aus den Patentanmeldungen DE 41 10 520 A 1, EP 0 471 972 A 1, EP 0 578 645 A 1, EP 0 614 951 A 1 oder EP 0 698 773 A 1 bekannt.

- 5 Sie gestatten die bedarfsgerechte Herstellung wäßriger Beschichtungsstoffe in genau abstimmbaren Farbtönen und optischen Effekten. Diese bekannten Mischsysteme enthalten im wesentlichen wasserfreie farb- und/oder  
effektgebende Basisfarben und mindestens einen wäßrigen pigmentfreien Mischlack. Diese Mischsysteme und die hieraus hergestellten Beschichtungsstoffe  
10 erfüllen aufgrund ihrer Variationsfähigkeit im wesentlichen die stetig steigenden Anforderungen des Marktes. Diese bekannten Mischsysteme haben sich deshalb in der Form von Modulsystemen insbesondere in der Autoreparaturlackierung durchsetzen können, wo sie zur Herstellung von Kleinmengen von farb- und/oder  
effektgebenden Beschichtungsstoffen eingesetzt werden. Um das Potential dieser  
15 Modulsysteme effektiv zu nutzen, werden die stofflichen Zusammensetzungen der farb- und/oder effektgebenden Beschichtungsstoffe mit Hilfe eines Farbmischformel-Systems ermittelt.

Farb- und/oder effektgebende Pulverslurries sind jedoch bisher im Rahmen  
20 solcher Modulsysteme nicht eingesetzt worden.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung bezeichnet der Begriff „Modul“ ein  
standardisiertes gebrauchsfertiges Handelsprodukt, dessen  
anwendungstechnisches Eigenschaftsprofil den Eigenschaftsprofilen der anderen  
25 Module genau angepaßt ist und diese ergänzt, so daß die Module insgesamt zu einem Modulsystem kombiniert werden können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, neue farb- und/oder effektgebende  
Pulverslurries bereitzustellen, die die Nachteile des Standes der Technik nicht  
30 mehr länger aufweisen, sondern deren Zusammensetzung und technisches

Eigenschaftsprofil, insbesondere was die Farbtöne und/oder die optischen Effekte betrifft, den jeweiligen vorgegebenen Spezifikationen genau entsprechen. Dabei soll das farb- und/oder effektgebende Potential der Pigmente in den aus den neuen Pulverslurries hergestellten Beschichtungen in vollem Umfang genutzt werden.

5 Außerdem sollen die neuen Pulverslurries in einfacher Weise herstellbar sein.

Außerdem lag der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein neues Verfahren zur Herstellung von farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries zu finden, das die Nachteile des Standes der Technik nicht mehr länger aufweist,

10 sondern das es ohne großen Aufwand gestattet, Pulverslurries unterschiedlicher Farbtöne und/oder optischer Effekte herzustellen, wobei die farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries stets in vollem Umfang die vorgegebenen Spezifikation erfüllen. Außerdem soll es das neue Verfahren ermöglichen, einmal hergestellte farb- und/oder effektgebende Pulverslurries, die von den

15 vorgegebenen Spezifikationen abweichen, nachträglich spezifikationsgerecht einzustellen, so daß nur noch wenige oder gar keine Fehlchargen auftreten.

Desweiteren war es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein neues Mischsystem für Pulverslurries zu finden, das nicht nur die Herstellung von farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries, sondern auch die nachträgliche

20 Einstellung ihrer Farbtöne und/oder ihrer optischen Effekte gestattet.

Nicht zuletzt war es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein neues Modulsystem für farb- und/oder effektgebende Pulverslurries zu finden, daß die

25 Herstellung von farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries sowie die nachträgliche Einstellung ihrer Farbtöne und/oder ihrer optischen Effekte anhand eines Farbmischformel-Systems gestattet

Demgemäß wurden die neuen farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries

30 gefunden, die herstellbar sind, indem man

(A) einen Pulverslurryklarlack mit

(B) mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry,

5

oder alternativ

(A) eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry mit

10 (B) mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry, die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die Pulverslurry (A) aufweist,

vermischt.

15

Im folgenden werden die neuen farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries als "erfindungsgemäße Pulverslurries" bezeichnet.

Außerdem wurde das neue Verfahren zur Herstellung von farb- und/oder  
20 effektgebenden Pulverslurries gefunden, bei dem man

(A) einen Pulverslurryklarlack mit

(B) mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry,

25

oder alternativ

(A) eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry mit

- (B) mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry, die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die Pulverslurry (A) aufweist,

5 vermischt.

Im folgenden wird das neue Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Pulverslurries als "erfindungsgemäßes Herstellverfahren" bezeichnet.

10

Außerdem wurde das neue Verfahren zur nachträglichen Einstellung der Farbtöne und/oder der optischen Effekte von farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries gefunden, bei dem man

- 15 (A) eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry mit

- (B) mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry, die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die Pulverslurry (A) aufweist,

20

vermischt

Im folgenden wird das neue Verfahren zur nachträglichen Einstellung der Farbtöne und/oder der optischen Effekte von farb- und/oder effektgebenden

- 25 Pulverslurries als "erfindungsgemäßes Tönverfahren" bezeichnet.

Ferner wurde das neue Mischsystem zur Herstellung von farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries und/oder zur nachträglichen Einstellung ihrer Farbtöne und/oder ihrer optischen Effekte gefunden, das

30



(A) eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry und

(B) mindestens eine weitere farb- und/oder effektgebende Pulverslurry, die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die Pulverslurry (A) aufweist,

umfaßt und das im folgenden als "erfindungsgemäßes Mischsystem" bezeichnet wird.

10 Nicht zuletzt wurde das neue Modulsystem zur Herstellung von farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries und/oder zur nachträglichen Einstellung ihrer Farbtöne und/oder ihrer optischen Effekte gefunden, das

(I) einen Effektmodul, enthaltend eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A), und

(II) mindestens einen weiteren Effektmodul, enthaltend eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B), die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die Pulverslurry (A) aufweist, sowie

(III) ein Farbmischformel-System (C)

umfaßt und das im folgenden als "erfindungsgemäßes Modulsystem" bezeichnet wird.

25

Die erfindungsgemäßen Pulverslurries sind herstellbar, indem man einen Pulverslurryklarlack (A) mit mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry vermischt. Oder aber es wird eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A) mit mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry

30 (B), die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die Pulverslurry (A)

aufweist, vermischt. Vorzugsweise wird die zweite Variante, bei der farb- und/oder effektgebende Pulverslurries (A) und (B) miteinander vermischt werden, angewandt.

- 5 Bei den optischen Effekten handelt es sich insbesondere um Metallic-Effekte und/oder dichroitische optische Effekte (vgl. Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, 1998, Seiten 176, »Effektpigmente« und Seiten 380 und 381 »Metalloxid-Glimmer-Pigmente« bis »Metallpigmente«).
- 10 Der Pulverslurrylack (A), die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A) und die farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (B) sind thermisch und/oder mit aktinischer Strahlung härtbar.

- Sind Sie thermisch härtbar, können sie thermisch fremdvernetzend oder
- 15 selbstvernetzend, insbesondere fremdvernetzend, sein. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung bezeichnet der Begriff „selbstvernetzend“ die Eigenschaft eines Bindemittels mit sich selbst Vernetzungsreaktionen einzugehen. Voraussetzung hierfür ist, daß in den Bindemitteln bereits beide Arten von komplementären reaktiven funktionellen Gruppen enthaltend sind, die für eine
- 20 Vernetzung notwendig sind, oder reaktive funktionelle Gruppen, die "mit sich selbst" reagieren können. Als fremdvernetzend werden dagegen solche erfindungsgemäße Pulverslurries bezeichnet, worin die eine Art der komplementären reaktiven funktionellen Gruppen in dem Bindemittel, und die andere Art in einem Härter oder Vernetzungsmittel vorliegen. Ergänzend wird
- 25 hierzu auf Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, »Härtung«, Seiten 274 bis 276, insbesondere Seite 275, unten, verwiesen.

- Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist unter aktinischer Strahlung
- 30 elektromagnetische Strahlung wie nahes Infrarot, sichtbares Licht, UV-Strahlung

oder Röntgenstrahlung, insbesondere UV-Strahlung, oder Korpuskularstrahlung wie Elektronenstrahlung zu verstehen.

Werden die thermische Härtung und die Härtung mit aktinischer Strahlung  
5 zugleich angewandt, spricht man auch von Dual-Cure und Dual-Cure-Pulverslurries.

Bei der Herstellung der thermisch härtbaren erfindungsgemäßen Pulverslurries werden vorzugsweise

10

- ein thermisch härtbarer Pulverslurryklarlack (A) mit mindestens einer thermisch härtbaren farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (B) oder alternativ

- 15 - eine thermisch härtbare farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A) mit mindestens einer thermisch härtbaren farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (B)

vermischt

20

Bei der Herstellung der mit aktinischer Strahlung härtbaren erfindungsgemäßen Pulverslurries werden vorzugsweise

- ein mit aktinischer Strahlung härtbarer Pulverslurryklarlack (A) mit  
25 mindestens einer mit aktinischer Strahlung härtbaren farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (B) oder alternativ

- eine mit aktinischer Strahlung härtbare farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A) mit mindestens einer mit aktinischer Strahlung härtbaren  
30 farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (B)

vermischt.

Bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Dual-Cure-Pulverslurries werden  
5 vorzugsweise

- ein mit aktinischer Strahlung härtpbarer Pulverslurryklarlack (A) mit  
mindestens einer thermisch härtpbaren farb- und/oder effektgebenden  
Pulverslurry (B),  
10
- ein mit aktinischer Strahlung härtpbarer Pulverslurryklarlack (A) mit  
mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Dual-Cure-Pulverslurry  
(B),
- 15 - ein thermisch härtpbarer Pulverslurryklarlack (A) mit mindestens einer mit  
aktinischer Strahlung härtpbaren farb- und/oder effektgebenden  
Pulverslurry (B),
- ein thermisch härtpbarer Pulverslurryklarlack (A) mit mindestens einer farb-  
und/oder effektgebenden Dual-Cure-Pulverslurry (B),  
20
- ein Dual-Cure-Pulverslurryklarlack (A) mit mindestens einer thermisch  
härtpbaren farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (B),
- 25 - ein Dual-Cure-Pulverslurryklarlack (A) mit mindestens einer mit  
aktinischer Strahlung härtpbaren farb- und/oder effektgebenden  
Pulverslurry (B) oder
- ein Dual-Cure-Pulverslurryklarlack (A) mit mindestens einer farb-  
und/oder effektgebenden Dual-Cure-Pulverslurry (B),  
30

oder alternativ

- eine mit aktinischer Strahlung härtbare Pulverslurry (A) mit mindestens  
5 einer thermisch härtbaren farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (B),
- eine mit aktinischer Strahlung härtbare Pulverslurry (A) mit mindestens  
einer farb- und/oder effektgebenden Dual-Cure-Pulverslurry (B),
- 10 - eine thermisch härtbare Pulverslurry (A) mit mindestens einer mit  
aktinischer Strahlung härtbaren farb- und/oder effektgebenden  
Pulverslurry (B),
- eine thermisch härtbare Pulverslurry (A) mit mindestens einer farb-  
15 und/oder effektgebenden Dual-Cure-Pulverslurry (B),
- eine Dual-Cure-Pulverslurry (A) mit mindestens einer thermisch härtbaren  
farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (B),
- 20 - eine Dual-Cure-Pulverslurry (A) mit mindestens einer mit aktinischer  
Strahlung härtbaren farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (B) oder
- eine Dual-Cure-Pulverslurry (A) mit mindestens einer farb- und/oder  
effektgebenden Dual-Cure-Pulverslurry (B)

25

vermischt.

Erfindungsgemäß ist es hierbei von Vorteil, wenn die Pulverslurryklarlacke (A)  
und die farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries (A) und (B) bis auf die farb-

und/oder effektgebenden Pigmente die gleichen Bestandteile, insbesondere die gleichen Bindemittel, enthalten.

Von den vorstehend aufgeführten erfindungsgemäßen Pulverslurries und  
5 Varianten des erfindungsgemäßen Herstellverfahrens sind diejenigen von Vorteil, bei denen farb- und/oder effektgebende Pulverslurries (A) mit mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (B) vermischt werden.

Die vorstehend aufgeführten bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen  
10 Herstellverfahrens werden auch im Rahmen des erfindungsgemäßen Tönverfahrens, vorzugsweise mit Hilfe des erfindungsgemäßen Mischsystems und des erfindungsgemäßen Modulsystems eingesetzt. Zu diesem Zweck werden das erfindungsgemäße Mischsystem und das erfindungsgemäße Modulsystem mit den entsprechenden geeigneten Pulverklarlacken oder farb- und/oder effektgebenden  
15 Pulverslurries (A) sowie den entsprechenden geeigneten farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries (B) ausgerüstet.

Die erfindungsgemäß zu verwendenden farb- und/oder oder effektgebenden Pulverslurries (A) und (B) enthalten mindestens einen feinteiligen  
20 dimensionsstabilen Bestandteil, d.h. einen Pulverlack, als disperse Phase und ein wäßriges Medium als kontinuierliche Phase. Gleiches gilt für die erfindungsgemäß zu verwendenden Pulverklarlacke (A); diese enthalten lediglich keine deckenden farb- und/oder effektgebenden Pigmente und Füllstoffe. Somit gilt das nachstehend für die farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries (A) und  
25 (B) Gesagte für die Pulverslurryklarlacke (A) sinngemäß.

Der feinteilige, dimensionsstabile Bestandteil oder Pulverlack der farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry kann fest und/oder hochviskos sein. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung bedeutet „hochviskos“, daß sich die Teilchen unter den  
30 üblichen und bekannten Bedingungen der Herstellung, der Lagerung und der

Anwendung von Pulverslurries im wesentlichen wie feste Teilchen verhalten. Vorzugsweise ist der Pulverlack fest.

Die einzelnen Teilchen des feinteiligen Bestandteils sind außerdem  
5 dimensionsstabil. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung bedeutet  
„dimensionsstabil“, daß die Teilchen unter den üblichen und bekannten  
Bedingungen der Lagerung und der Anwendung von Pulverslurries, wenn  
überhaupt, nur geringfügig agglomerieren und/oder in kleinere Teilchen zerfallen,  
sondern auch unter dem Einfluß von Scherkräften im wesentlichen ihre  
10 ursprünglichen Form bewahren.

Vorzugsweise liegt der Festkörpergehalt der farb- und/oder effektgebenden  
Pulverslurry bei 10 bis 80, bevorzugt 15 bis 75, besonders bevorzugt 20 bis 70,  
ganz besonders bevorzugt 25 bis 70 und insbesondere 30 bis 65 Gew.-%, jeweils  
15 bezogen auf die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry.

Vorzugsweise liegt die mittlere Teilchengröße der feinteiligen, dimensionsstabilen  
Bestandteile der farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry bei 0,8 bis 40  $\mu\text{m}$ ,  
bevorzugt 0,8 bis 20  $\mu\text{m}$ , und besonders bevorzugt bei 2 bis 6  $\mu\text{m}$ . Unter mittlerer  
20 Teilchengröße wird der nach der Laserbeugungsmethode ermittelte 50%-Median-  
wert verstanden, d.h., 50% der Teilchen haben einen Teilchendurchmesser  $\leq$  dem  
Medianwert und 50% der Teilchen einen Teilchendurchmesser  $\geq$  dem  
Medianwert.

25 Die Teilchengröße findet ihre obere Begrenzung dann, wenn die Teilchen  
aufgrund ihrer Größe beim Einbrennen nicht mehr vollständig verlaufen können  
und damit der Filmverlauf negativ beeinflusst wird. Als Obergrenze werden 40  $\mu\text{m}$   
für sinnvoll erachtet, da ab dieser Teilchengröße mit einer Verstopfung der  
Spülkanäle der hochempfindlichen Applikationsapparaturen zu rechnen ist.

Die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry ist vorzugsweise frei von organischen Lösemitteln (Cosolventien). Im Rahmen der vorliegenden Erfindung bedeutet dies, daß sie einen Restgehalt an flüchtigen Lösemitteln von < 1 Gew.-%, bevorzugt < 0,5 Gew.-% und besonders bevorzugt < 0,2 Gew.-% hat. Erfindungsgemäß ist es von ganz besonderem Vorteil, wenn der Restgehalt unterhalb  
5 der gaschromatographischen Nachweisgrenze liegt.

In einer ersten Ausführungsform, die erfindungsgemäß bevorzugt ist, enthält der feinteilige, dimensionsstabile Bestandteil der farb- und/oder effektgebenden  
10 Pulverslurry mindestens ein farbgebendes und/oder effektgebendes Pigment; d.h., die Gesamtmenge der eingesetzten Pigmente befinden sich in den dispergierten Pulverlackteilchen.

In einer zweiten Ausführungsform, die erfindungsgemäß bevorzugt ist, enthält die  
15 farb- und/oder effektgebende Pulverslurry mindestens einen pigmentfreien feinverteilten Bestandteil bzw. Pulverlack und mindestens ein pulverförmiges, farbgebendes und/oder effektgebendes Pigment; d.h. alle Pigmente liegen als separate feste Phase vor. Für deren Teilchengröße gilt das vorstehend Gesagte sinngemäß.

20 In einer dritten Ausführungsform, die erfindungsgemäß bevorzugt ist, enthält die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry mindestens einen dispergierten Pulverlack, der einen Teil der eingesetzten Pigmente enthält, wogegen der andere Teil der Pigmente als separate feste Phase vorliegt. Hierbei kann es sich bei dem  
25 in den Pulverlackteilchen vorliegenden Anteil um die Hauptmenge, d.h. um mehr als 50% der eingesetzten Pigmente handeln. Es können sich indes auch weniger als 50% in den Pulverlackteilchen befinden. Hinsichtlich der Teilchengrößen gilt das vorstehend Gesagte auch hier sinngemäß.



Welcher Variante der erfindungsgemäß zu verwendenden farb- und/oder  
effektgebenden Pulverslurry der Vorzug gegeben wird, richtet sich insbesondere  
nach der Natur der Pigmente und/oder nach dem Verfahren, mit dem die jeweils  
verwendete farb- und/oder effektgebende Pulverslurry hergestellt wird. In den  
5 meisten Fällen bietet die erste bevorzugte Ausführungsform besondere Vorteile,  
weswegen sie erfindungsgemäß besonders bevorzugt ist.

Die Pigmente können aus anorganischen oder organischen Verbindungen  
bestehen. Die erfindungsgemäß zu verwendende farb- und/oder effektgebende  
10 Pulverslurry gewährleistet daher aufgrund dieser Vielzahl geeigneter Pigmente  
eine universelle Einsatzbreite und ermöglicht die Realisierung einer Vielzahl von  
Farbtönen und optischen Effekten.

Beispiele geeigneter Effektpigmente sind Metallplättchenpigmente wie  
15 handelsübliche Aluminiumbronzen, gemäß DE 36 36 183 A 1 chromatierte  
Aluminiumbronzen, und handelsübliche Edelstahlbronzen sowie nichtmetallische  
Effektpigmente, wie zum Beispiel Perlglanz- bzw. Interferenzpigmente,  
plättchenförmige Effektpigmente auf der Basis von Eisenoxid, das einen Farbton  
von Rosa bis Braunrot aufweist oder flüssigkristalline Effektpigmente. Ergänzend  
20 wird auf Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, 1998,  
Seiten 176, »Effektpigmente« und Seiten 380 und 381 »Metalloxid-Glimmer-  
Pigmente« bis »Metallpigmente«, und die Patentanmeldungen und Patente DE 36  
36 156 A 1, DE 37 18 446 A 1, DE 37 19 804 A 1, DE 39 30 601 A 1, EP 0 068  
311 A 1, EP 0 264 843 A 1, EP 0 265 820 A 1, EP 0 283 852 A 1, EP 0 293 746 A  
25 1, EP 0 417 567 A 1, US 4,828,826 A oder US 5,244,649 A verwiesen

Beispiele für geeignete anorganische farbgebende Pigmente sind Weißpigmente  
wie Titandioxid, Zinkweiß, Zinksulfid oder Lithopone; Schwarzpigmente wie  
Ruß, Eisen-Mangan-Schwarz oder Spinellschwarz; Buntpigmente wie  
30 Chromoxid, Chromoxidhydratgrün, Kobaltgrün oder Ultramaringrün, Kobaltblau,

- Ultramarinblau oder Manganblau, Ultramarinviolett oder Kobalt- und Manganviolett, Eisenoxidrot, Cadmiumsulfoselenid, Molybdatrot oder Ultramarinrot; Eisenoxidbraun, Mischbraun, Spinell- und Korundphasen oder Chromorange; oder Eisenoxidgelb, Nickeltitangelb, Chromtitangelb,
- 5 Cadmiumsulfid, Cadmiumzinksulfid, Chromgelb oder Bismutvanadat

- Beispiele für geeignete organische farbgebende Pigmente sind Monoazopigmente, Bisazopigmente, Anthrachinonpigmente, Benzimidazolpigmente, Chinacridonpigmente, Chinophthalonpigmente, Diketopyrrolopyrrolpigmente,
- 10 Dioxazinpigmente, Indanthronpigmente, Isoindolinpigmente, Isoindolinonpigmente, Azomethinpigmente, Thioindigopigmente, Metallkomplexpigmente, Perinonpigmente, Perylenpigmente, Phthalocyaninpigmente oder Anilinschwarz.

- 15 Ergänzend wird auf Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, 1998, Seiten 180 und 181, »Eisenblau-Pigmente« bis »Eisenoxidschwarz«, Seiten 451 bis 453 »Pigmente« bis »Pigmentvolumenkonzentration«, Seite 563 »Thioindigo-Pigmente«, Seite 567 »Titandioxid-Pigmente«, Seiten 400 und 467, »Natürlich vorkommende
- 20 Pigmente«, Seite 459 »Polycyclische Pigmente«, Seite 52, »Azomethin-Pigmente«, »Azopigmente«, und Seite 379, »Metallkomplex-Pigmente«, verwiesen.

- Die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry kann außerdem noch organische
- 25 und anorganische Füllstoffe enthalten, die wie die Pigmente innerhalb und außerhalb der dispergierten Pulverlackteilchen vorliegen können; das bei den Pigmenten Gesagte gilt hier sinngemäß.

- Beispiele geeigneter organischer und anorganischer Füllstoffe sind Kreide,
- 30 Calciumsulfate, Bariumsulfat, Silikate wie Talk oder Kaolin, Kieselsäuren, Oxide

wie Aluminiumhydroxid oder Magnesiumhydroxid oder organische Füllstoffe wie Textilfasern, Cellulosefasern, Polyethylenfasern, Polyacrylnitrilpulver, Polyamidpulver oder Holzmehl. Ergänzend wird auf Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, 1998, Seiten 250 ff., »Füllstoffe«, verwiesen.

- 5 Weitere Beispiele geeigneter Füllstoffe sind aus der deutschen Patentanmeldung DE 196 06 706 A 1, Spalte 8, Zeilen 30 bis 64, bekannt. Vorzugsweise werden sie in den dort angegebenen Mengen eingesetzt.

Die Pigmente und Füllstoffe können auch in ultrafeiner, nicht deckender Form  
10 vorliegen.

Der Anteil der Pigmente, inklusive der Füllstoffe, an den erfindungsgemäß zu verwendenden farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries kann sehr breit variieren und richtet sich nach den Erfordernissen des Einzelfalls, insbesondere  
15 nach dem einzustellenden optischen Effekt und/oder dem Deckvermögen der jeweils verwendeten Pigmente. Vorzugsweise liegt der Gehalt an Pigmenten bei 0,5 bis 80, bevorzugt 0,8 bis 75, besonders bevorzugt 1,0 bis 70, ganz besonders bevorzugt 1,2 bis 65 und insbesondere 1,3 bis 60 Gew.-%, jeweils bezogen auf den Festkörper der farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry.

20

Die erfindungsgemäß zu verwendende farb- und/oder effektgebende Pulverslurry kann zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen Pigmenten molekulardispers verteilte organische Farbstoffe enthalten.

- 25 Diese molekulardispers verteilten Farbstoffe können dabei entweder in den dispergierten Pulverlackteilchen oder in der kontinuierlichen Phase der erfindungsgemäß zu verwendenden farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry vorhanden sein.

Sie können indes auch in den dispergierten Pulverlackteilchen oder in der kontinuierlichen Phase vorliegen. Hierbei kann es sich bei dem in den Pulverlackteilchen vorliegenden Anteil um die Hauptmenge, d.h. um mehr als 50% der eingesetzten organischen Farbstoffe handeln. Es können sich indes auch  
5 weniger als 50% in den Pulverlackteilchen befinden. Die Verteilung der organischen Farbstoffe zwischen den Phasen kann dem thermodynamischen Gleichgewicht entsprechen, das aus der Löslichkeit der organischen Farbstoffe in den Phasen resultiert. Die Verteilung kann aber auch weit von dem thermodynamischen Gleichgewicht entfernt liegen.

10

Geeignet sind alle organischen Farbstoffe, die in der erfindungsgemäß zu verwendenden farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry im vorstehend geschilderten Sinne löslich sind. Gut geeignet sind lichtechte organische Farbstoffe. Besonders gut geeignet sind lichtechte organische Farbstoffe mit einer  
15 geringen oder nicht vorhandenen Neigung zur Migration aus den Beschichtungen, die aus den erfindungsgemäßen Pulverslurries hergestellt werden. Die Migrationsneigung kann der Fachmann anhand seines allgemeinen Fachwissens abschätzen und/oder mit Hilfe einfacher orientierender Vorversuche beispielsweise im Rahmen von Tönversuchen ermitteln.

20

Der Gehalt der farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry an den molekulardispers verteilten organischen Farbstoffen kann außerordentlich breit variieren und richtet sich in erster Linie nach der Farbe und dem Buntton, der eingestellt werden soll, sowie nach der Menge der vorhandenen Pigmente  
25 und/oder Füllstoffe

Der Pulverlack enthält als wesentlichen Bestandteil mindestens ein Bindemittel.

Die Bindemittel sind oligomere und polymere Harze. Unter Oligomeren werden  
30 Harze verstanden, die mindestens 2 bis 15 Monomereinheiten in ihrem Molekül

enthalten. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden unter Polymeren Harze verstanden, die mindestens 10 wiederkehrende Monomereinheiten in ihrem Molekül enthalten. Ergänzend wird zu diesen Begriffen auf Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, 5 »Oligomere«, Seite 425, verwiesen.

Erfindungsgemäß ist es von Vorteil, wenn die Mindestfilmbildetemperatur der Bindemittel mindestens 0 °C, bevorzugt mindestens 10, besonders bevorzugt mindestens 15, ganz besonders bevorzugt mindestens 20 und insbesondere 10 mindestens 25 °C beträgt. Die Mindestfilmbildetemperatur kann ermittelt werden, indem die wäßrige Dispersion des Bindemittels mittels einer Rakel auf eine Glasplatte aufgezogen und auf einem Gradientenofen erwärmt wird. Die Temperatur, bei der die pulverförmige Schicht verfilmt, wird als Mindestfilmbildetemperatur bezeichnet. Ergänzend wird auf Römpf Lexikon 15 Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998 »Mindestfilmbildetemperatur«, Seite 391, verwiesen.

Beispiele für geeignete Bindemittel sind statistisch, alternierend und/oder blockartig aufgebaute lineare und/oder verzweigte und/oder kammartig 20 aufgebaute (Co)Polymerisate von ethylenisch ungesättigten Monomeren, oder Polyadditionsharze und/oder Polykondensationsharze. Zu diesen Begriffen wird ergänzend auf Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, Seite 457, »Polyaddition« und »Polyadditionsharze (Polyaddukte)«, sowie Seiten 463 und 464, »Polykondensate«, 25 »Polykondensation« und »Polykondensationsharze«, sowie Seiten 73 und 74, „Bindemittel“, verwiesen.

Beispiele geeigneter (Co)Polymerisate sind (Meth)Acrylat(co)polymerisate oder partiell verseifte Polyvinylester, insbesondere (Meth)Acrylatcopolymerisate

30

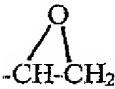
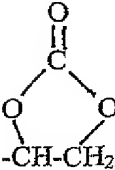
Beispiele geeigneter Polyadditionsharze und/oder Polykondensationsharze sind Polyester, Alkyde, Polyurethane, Polylactone, Polycarbonate, Polyether, Epoxidharze, Epoxidharz-Amin-Addukte, Polyharnstoffe, Polyamide, Polyimide, Polyester-Polyurethane, Polyether-Polyurethane oder Polyester-Polyether-  
 5 Polyurethane, insbesondere Epoxidharze.

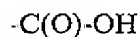
Die selbstvernetzenden Bindemittel der thermisch härtbaren Pulverlacke und der Dual-Cure-Pulverlacke enthalten reaktive funktionelle Gruppen, die mit Gruppen ihrer Art oder mit komplementären reaktiven funktionellen Gruppen  
 10 Vernetzungsreaktionen eingehen können. Die fremdvernetzenden Bindemittel enthalten reaktive funktionelle Gruppen, die mit komplementären reaktiven funktionellen Gruppen, die in Vernetzungsmitteln vorliegen, Vernetzungsreaktionen eingehen können. Beispiele geeigneter erfindungsgemäß zu verwendender komplementärer reaktiver funktioneller Gruppen sind in der  
 15 folgenden Übersicht zusammengestellt. In der Übersicht steht die Variable R für einen acyclischen oder cyclischen aliphatischen, einen aromatischen und/oder einen aromatisch-aliphatischen (araliphatischen) Rest; die Variablen R' und R'' stehen für gleiche oder verschiedene aliphatische Reste oder sind miteinander zu einem aliphatischen oder heteroaliphatischen Ring verknüpft.

20

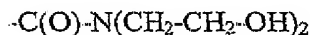
**Übersicht: Beispiele komplementärer funktioneller Gruppen**

<u>Bindemittel</u>	<u>und</u>	<u>Vernetzungsmittel</u>
	oder	
<u>Vernetzungsmittel</u>	<u>und</u>	<u>Bindemittel</u>
-SH		-C(O)-OH
30 -NH <sub>2</sub>		-C(O)-O-C(O)-

	-OH	-NCO
	-O-(CO)-NH-(CO)-NH <sub>2</sub>	-NH-C(O)-OR
5	-O-(CO)-NH <sub>2</sub>	-CH <sub>2</sub> -OH
	>NH	-CH <sub>2</sub> -O-R
10		-NH-CH <sub>2</sub> -O-R
		-NH-CH <sub>2</sub> -OH
		-N(-CH <sub>2</sub> -O-R) <sub>2</sub>
15		-NH-C(O)-CH(-C(O)OR) <sub>2</sub>
		-NH-C(O)-CH(-C(O)OR)(-C(O)-R)
20		-NH-C(O)-NR'R''
		> Si(OR) <sub>2</sub>
25		
30		



5



Die Auswahl der jeweiligen komplementären Gruppen richtet sich zum einen  
 10 danach, daß sie bei der Herstellung, der Lagerung, der Applikation und dem  
 Aufschmelzen der erfindungsgemäßen Pulverslurries keine unerwünschten  
 Reaktionen, insbesondere keine vorzeitige Vernetzung, eingehen und/oder  
 gegebenenfalls die Härtung mit aktinischer Strahlung nicht stören oder inhibieren  
 dürfen, und zum anderen danach, in welchem Temperaturbereich die Vernetzung  
 15 stattfinden soll.

Vorzugsweise werden bei den erfindungsgemäßen Pulverslurries  
 Vernetzungstemperaturen von 60 bis 180°C angewandt. Es werden daher  
 vorzugsweise Bindemittel mit Thio-, Hydroxyl-, N-Methylolamino-, N-  
 20 Alkoxy-methylamino-, Imino-, Carbamat-, Allophanat-, Epoxy- oder  
 Carboxylgruppen, bevorzugt Hydroxyl- oder Epoxidgruppen, insbesondere  
 Epoxidgruppen, einerseits und vorzugsweise Vernetzungsmittel mit Anhydrid-,  
 Carboxyl-, Epoxid-, blockierten Isocyanat-, Urethan-, Methylol-, Methylolether-,  
 Siloxan-, Carbonat-, Amino-, Hydroxy- und/oder beta-Hydroxyalkylamidgruppen,  
 25 bevorzugt Epoxid-, Hydroxy-, beta-Hydroxyalkylamid-, blockierte und  
 unblockierte Isocyanat-, Urethan- oder Alkoxy-methylaminogruppen, besonders  
 bevorzugt Epoxid- oder Hydroxylgruppen, insbesondere phenolische  
 Hydroxylgruppen, andererseits angewandt.



Im Falle selbstvernetzender farb- und/oder effektgebender Pulverslurries enthalten die Bindemittel insbesondere MethyloI-, Methylolether- und/oder N-Alkoxymethylaminogruppen.

5 Komplementäre reaktive funktionelle Gruppen, die für die Verwendung in den erfindungsgemäß zu verwendenden farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries besonders gut geeignet sind, sind

10 - Carboxylgruppen einerseits und Epoxidgruppen und/oder beta-Hydroxyalkylamidgruppen andererseits,

- Hydroxylgruppen einerseits und blockierte Isocyanat-, Urethan- oder Alkoxymethylaminogruppen andererseits sowie

15 - Epoxidgruppen einerseits und phenolische Hydroxylgruppen andererseits.

Die Funktionalität der Bindemittel bezüglich der vorstehend beschriebenen reaktiven funktionellen Gruppen kann sehr breit variieren und richtet sich insbesondere nach der Vernetzungsdichte, die man erzielen will, und/oder nach  
20 der Funktionalität der jeweils angewandten Vernetzungsmittel. Beispielsweise liegt im Falle carboxylgruppenhaltiger Bindemittel die Säurezahl vorzugsweise bei 10 bis 100, bevorzugt 15 bis 80, besonders bevorzugt 20 bis 75, ganz besonders bevorzugt 25 bis 70 und insbesondere 30 bis 65 mg KOH/g. Oder im Falle hydroxylgruppenhaltiger Bindemittel liegt die OH-Zahl vorzugsweise bei 15  
25 bis 300, bevorzugt 20 bis 250, besonders bevorzugt 25 bis 200, ganz besonders bevorzugt 30 bis 150 und insbesondere 35 bis 120 mg KOH/g. Oder im Falle epoxidgruppenhaltiger Bindemittel liegt das Epoxidäquivalentgewicht vorzugsweise bei 400 bis 2.500, bevorzugt 420 bis 2.200, besonders bevorzugt 430 bis 2.100, ganz besonders bevorzugt 440 bis 2.000 und insbesondere 440 bis  
30 1.900.

Die vorstehend beschriebenen komplementären reaktiven funktionellen Gruppen können nach den üblichen und bekannten Methoden der Polymerchemie in die Bindemittel eingebaut werden. Dies kann beispielsweise durch den Einbau von  
5 Monomeren, die die entsprechenden reaktiven funktionellen Gruppen tragen, und/oder mit Hilfe polymeranaloger Reaktionen geschehen.

Beispiele geeigneter olefinisch ungesättigter Monomere mit reaktiven funktionellen Gruppen sind

10

a1) Monomere, welche mindestens eine Hydroxyl-, Amino-, Alkoxymethylamino-, Carbat-, Allophanat- oder Iminogruppe pro Molekül tragen wie

15

20

25

30

Hydroxyalkylester der Acrylsäure, Methacrylsäure oder einer anderen alpha,beta-olefinisch ungesättigten Carbonsäure, die sich von einem Alkylenglykol ableiten, das mit der Säure verestert ist, oder die durch Umsetzung der alpha,beta-olefinisch ungesättigten Carbonsäure mit einem Alkylenoxid wie Ethylenoxid oder Propylenoxid erhältlich sind, insbesondere Hydroxyalkylester der Acrylsäure, Methacrylsäure, Ethacrylsäure, Crotonsäure, Maleinsäure, Fumarsäure oder Itaconsäure, in denen die Hydroxyalkylgruppe bis zu 20 Kohlenstoffatome enthält, wie 2-Hydroxyethyl-, 2-Hydroxypropyl-, 3-Hydroxypropyl-, 3-Hydroxybutyl-, 4-Hydroxybutylacrylat, -methacrylat, -ethacrylat, -crotonat, -maleinat, -fumarat oder -itaconat; oder Hydroxycycloalkylester wie 1,4-Bis(hydroxymethyl)cyclohexan-, Octahydro-4,7-methano-1H-inden-dimethanol- oder Methylpropandiolmonoacrylat, -monomethacrylat, -monoethacrylat, -monocrotonat, -monomaleinat, -monofumarat

oder -monoitaconat; Umsetzungsprodukte aus cyclischen Estern, wie z.B. epsilon-Caprolacton und diesen Hydroxyalkyl- oder -cycloalkylestern;

- 5        -        olefinisch ungesättigte Alkohole wie Allylalkohol;
- Polyole wie Trimethylolpropanmono- oder diallylether oder Pentaerythritmono-, -di- oder -triallylether;
- 10       -        Umsetzungsprodukte aus Acrylsäure und/oder Methacrylsäure mit dem Glycidylester einer in alpha-Stellung verzweigten Mono-
- carbonsäure mit 5 bis 18 C-Atomen je Molekül, insbesondere einer Versatic®-Säure, oder anstelle des Umsetzungsproduktes eine
- 15       während oder nach der Polymerisationsreaktion mit dem Glycidylester einer in alpha-Stellung verzweigten Monocarbonsäure mit 5 bis 18 C-Atomen je Molekül, insbesondere einer Versatic®-Säure, umgesetzt wird;
- 20       -        Aminoethylacrylat, Aminoethylmethacrylat, Allylamin oder N-Methyliminoethylacrylat;
- N,N-Di(methoxymethyl)aminoethylacrylat oder -methacrylat oder N,N-Di(butoxymethyl)aminopropylacrylat oder -methacrylat;
- 25       -        (Meth)Acrylsäureamide wie (Meth)Acrylsäureamid, N-Methyl-, N-Methylol-, N,N-Dimethylol-, N-Methoxymethyl-, N,N-Di(methoxymethyl)-, N-Ethoxymethyl- und/oder N,N-Di(ethoxyethyl)-(meth)acrylsäureamid;

30

5 - Acryloyloxy- oder Methacryloyloxyethyl-, propyl- oder butylcarbamate oder -allophanate; weitere Beispiele geeigneter Monomere, welche Carbamatgruppen enthalten, werden in den Patentschriften US-A-3,479,328, US-A-3,674,838, US-A-4,126,747, US-A-4,279,833 oder US-A-4,340,497 beschrieben;

a2) Monomere, welche mindestens eine Säuregruppe pro Molekül tragen, wie

10 - Acrylsäure, Methacrylsäure, Ethacrylsäure, Crotonsäure, Maleinsäure, Fumarsäure oder Itaconsäure;

- olefinisch ungesättigte Sulfon- oder Phosphonsäuren oder deren Teilester;

15 - Maleinsäuremono(meth)acryloyloxyethylester, Bernsteinsäuremono(meth)acryloyloxyethylester oder Phthalsäuremono(meth)acryloyloxyethylester; oder

20 - Vinylbenzoesäure (alle Isomere), alpha-Methylvinylbenzoesäure (alle Isomere) oder Vinylbenzolsulfonsäure (alle Isomere).

a3) Epoxidgruppen enthaltende Monomere wie der Glycidylester der Acrylsäure, Methacrylsäure, Ethacrylsäure, Crotonsäure, Maleinsäure, Fumarsäure oder Itaconsäure oder Allylglycidylether.

25

Sie werden vorzugsweise zur Herstellung der (Meth)Acrylatcopolymerisate, insbesondere der glycidylgruppenhaltigen, verwendet.

30 Höherfunktionelle Monomere der vorstehend beschriebenen Art werden im allgemeinen in untergeordneten Mengen eingesetzt. Im Rahmen der vorliegenden

Erfindung sind unter untergeordneten Mengen an höherfunktionellen Monomeren solche Mengen zu verstehen, welche nicht zur Vernetzung oder Gelierung der Copolymerisate, insbesondere der (Meth)Acrylatcopolymerisate, führen, es sei denn, man will gezielt vernetzte polymere Mikroteilchen herstellen.

5

Beispiele geeigneter Monomereinheiten zur Einführung reaktiver funktioneller Gruppen in Polyester oder Polyester-Polyurethane sind 2,2-Dimethylolethyl- oder -propylamin, die mit einem Keton blockiert sind, wobei die resultierende Ketoxingruppe nach dem Einbau wieder hydrolysiert wird; oder Verbindungen, die zwei Hydroxylgruppen oder zwei primäre und/oder sekundäre Aminogruppen sowie mindestens eine Säuregruppe, insbesondere mindestens eine Carboxylgruppe und/oder mindestens eine Sulfonsäuregruppe, enthalten, wie Dihydroxypropionsäure, Dihydroxybernsteinsäure, Dihydroxybenzoesäure, 2,2-Dimethylolessigsäure, 2,2-Dimethylolpropionsäure, 2,2-Dimethylolbuttersäure, 2,2-Dimethylolpentansäure, ###,###-Diaminovaleriansäure, 3,4-Diaminobenzoesäure, 2,4-Diaminotoluolsulfonsäure oder 2,4-Diaminodiphenylethersulfonsäure.

Ein Beispiel zur Einführung reaktiver funktioneller Gruppen über polymeranaloge Reaktionen ist die Umsetzung Hydroxylgruppen enthaltender Harze mit Phosgen, wodurch Chlorformiatgruppen enthaltende Harze resultieren, und die polymeranaloge Umsetzung der Chlorformiatgruppen enthaltenden Harze mit Ammoniak und/oder primären und/oder sekundären Aminen zu Carbamatgruppen enthaltenden Harzen. Weitere Beispiele geeigneter Methoden dieser Art sind aus den Patentschriften US 4,758,632 A, US 4,301,257 A oder US 2,979,514 A bekannt.

Die Bindemittel der farb- und/oder effektgebenden Dual-Cure-Pulverslurries enthalten desweiteren im statistischen Mittel mindestens eine, vorzugsweise mindestens zwei, Gruppe(n) mit mindestens einer mit aktinischer Strahlung

aktivierbaren Bindung(en) pro Molekül. Die Bindemittel der mit aktinischer Strahlung härtbaren farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries enthalten mindestens zwei dieser Gruppen.

- 5 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einer mit aktinischer Strahlung aktivierbaren Bindung eine Bindung verstanden, die bei Bestrahlen mit aktinischer Strahlung reaktiv wird und mit anderen aktivierten Bindungen ihrer Art Polymerisationsreaktionen und/oder Vernetzungsreaktionen eingeht, die nach radikalischen und/oder ionischen Mechanismen ablaufen. Beispiele geeigneter
- 10 Bindungen sind Kohlenstoff-Wasserstoff-Einzelbindungen oder Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Kohlenstoff-Sauerstoff-, Kohlenstoff-Stickstoff-, Kohlenstoff-Phosphor- oder Kohlenstoff-Silizium-Einzelbindungen oder -Doppelbindungen. Von diesen sind die Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen besonders vorteilhaft und werden deshalb erfindungsgemäß ganz besonders bevorzugt
- 15 verwendet. Der Kürze halber werden sie im folgenden als „Doppelbindungen“ bezeichnet

- Demnach enthält die erfindungsgemäß bevorzugte Gruppe eine Doppelbindung oder zwei, drei oder vier Doppelbindungen. Werden mehr als eine Doppelbindung
- 20 verwendet, können die Doppelbindungen konjugiert sein. Erfindungsgemäß ist es indes von Vorteil, wenn die Doppelbindungen isoliert, insbesondere jede für sich endständig, in der hier in Rede stehenden Gruppe vorliegen. Erfindungsgemäß ist es von besonderem Vorteil zwei, insbesondere eine, Doppelbindung zu verwenden.

25

Werden im statistischen Mittel mehr als eine mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe pro Molekül angewandt, sind die Gruppen strukturell voneinander verschieden oder von gleicher Struktur.

Sind sie strukturell voneinander verschieden, bedeutet dies im Rahmen der vorliegenden Erfindung, daß zwei, drei, vier oder mehr, insbesondere aber zwei, mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppen verwendet werden, die sich von zwei, drei, vier oder mehr, insbesondere aber zwei, Monomerklassen ableiten.

5

Beispiele geeigneter Gruppen sind (Meth)Acrylat-, Ethacrylat-, Crotonat-, Cinnamat-, Vinylether-, Vinylester-, Dicyclopentadienyl-, Norbornenyl-, Isoprenyl-, Isopropenyl-, Allyl- oder Butenylgruppen; Dicyclopentadienyl-, Norbornenyl-, Isoprenyl-, Isopropenyl-, Allyl- oder Butenylethergruppen oder  
10 Dicyclopentadienyl-, Norbornenyl-, Isoprenyl-, Isopropenyl-, Allyl- oder Butenylestergruppen, insbesondere aber Acrylatgruppen.

Vorzugsweise sind die Gruppen über Urethan-, Harnstoff-, Allophanat-, Ester-, Ether- und/oder Amidgruppen, insbesondere aber über Estergruppen, an die  
15 jeweiligen Grundstrukturen der Bindemittel gebunden. Üblicherweise geschieht dies durch übliche und bekannte polymeranaloge Reaktionen wie etwa die Reaktion von seitenständigen Glycidylgruppen mit den vorstehend beschriebenen olefinisch ungesättigten Monomeren, die eine Säuregruppe enthalten, von seitenständigen Hydroxylgruppen mit den Halogeniden dieser Monomeren, von  
20 Hydroxylgruppen mit Doppelbindungen enthaltenden Isocyanaten wie Vinylisocyanat, Methacryloylisocyanat und/oder 1-(1-Isocyanato-1-methylethyl)-3-(1-methylethenyl)-benzol (TMI® der Firma CYTEC) oder von Isocyanatgruppen mit den vorstehend beschriebenen hydroxylgruppenhaltigen Monomeren.

25 Es können in den Dual-Cure-Pulverlacken auch Gemische aus rein thermisch härtbaren und rein mit aktinischer Strahlung härtbaren Bindemitteln angewandt werden.

Die stoffliche Zusammensetzung der Bindemittel weist im Grunde keine  
30 Besonderheiten auf, sondern es kommen

all die in den amerikanischen Patentschriften US 4,268,542 A oder US 5,379,947 A und den Patentanmeldungen DE 27 10 421 A 1, DE 195 40 977 A 1, DE 195 18 392 A 1, DE 196 17 086 A 1, DE 196 13 547 A 1, DE 5 196 18 657 A 1, DE 196 52 813 A 1, DE 196 17 086 A 1, DE 198 14 471 A 1, DE 198 41 842 A 1 oder DE 198 41 408 A 1, den nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldungen DE 199 08 018.6 oder DE 199 08 013.5 oder der europäischen Patentanmeldung EP 0 652 264 A 1 beschrieben, für die Verwendung in thermisch und/oder mit 10 aktinischer Strahlung härtbaren Pulverklarlack-Slurries vorgesehenen Bindemittel,

all die in den Patentanmeldungen DE 198 35 296 A 1, DE 197 36 083 A 1 oder DE 198 41 842 A 1 beschrieben, für die Verwendung in Dual- 15 Cure-Klarlacken vorgesehenen Bindemittel oder

all die in der deutschen Patentanmeldung DE 42 22 194 A 1, der Produkt-Information der Firma BASF Lacke + Farben AG, „Pulverlacke“, 1990, der Firmenschrift von BASF Coatings AG „Pulverlacke, Pulverlacke für 20 industrielle Anwendungen“, Januar, 2000, oder dem deutschen Patent DE 196 32 426 C 2 beschrieben, für die Verwendung in thermisch härtbaren Pulverlacken vorgesehenen Bindemittel in Betracht.

Als zusätzliche Bindemittel für die Dual-Cure-Pulverlacke oder als die alleinigen 25 Bindemittel für die mit aktinischer Strahlung härtbaren Pulverlacke kommen die in den europäischen Patentanmeldungen EP 0 928 800 A 1, EP 0 636 669 A 1, EP 0 410 242 A 1, EP 0 783 534 A 1, EP 0 650 978 A 1, EP 0 650 979 A 1, EP 0 650 985 A 1, EP 0 540 884 A 1, EP 0 568 967 A 1, EP 0 054 505 A 1 oder EP 0 002 866 A 1, den deutschen Patentanmeldungen DE 197 09 467 A 1, DE 42 03 30 278 A 1, DE 33 16 593 A 1, DE 38 36 370 A 1, DE 24 36 186 A 1 oder DE 20



03 579 B 1, den internationalen Patentanmeldungen WO 97/46549 oder WO 99/14254 oder den amerikanischen Patentschriften US 5,824,373 A, US 4,675,234 A, US 4,634,602 A, US 4,424,252 A, US 4,208,313 A, US 4,163,810 A, US 4,129,488 A, US 4,064,161 A oder US 3,974,303 A beschriebenen, zur  
5 Verwendung in UV-härtbaren Klarlacken und Pulverklarlacken vorgesehenen Bindemittel in Betracht.

Auch die Herstellung der Bindemittel weist keine methodischen Besonderheiten auf, sondern erfolgt mit Hilfe der üblichen und bekannten Methoden der  
10 Polymerchemie, wie sie beispielsweise in den vorstehend aufgeführten Patentschriften im Detail beschrieben werden.

Weitere Beispiele geeigneter Herstellverfahren für (Meth)Acrylatcopolymerisate werden in der europäischen Patentanmeldung EP 0 767 185 A 1, den deutschen  
15 Patenten DE 22 14 650 B 1 oder DE 27 49 576 B 1 und den amerikanischen Patenten US 4,091,048 A 1, US 3,781,379 A, US 5,480,493 A, US 5,475,073 A oder US 5,534,598 A oder in dem Standardwerk Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, 4. Auflage, Band 14/1, Seiten 24 bis 255, 1961, beschrieben. Als Reaktoren für die Copolymerisation kommen die üblichen und bekannten  
20 Rührkessel, Rührkesselskaskaden, Rohrreaktoren, Schlaufenreaktoren oder Taylorreaktoren, wie sie beispielsweise in den Patentanmeldungen DE 1 071 241 B 1, EP 0 498 583 A 1 oder DE 198 28 742 A 1 oder in dem Artikel von K. Kataoka in Chemical Engineering Science, Band 50, Heft 9, 1995, Seiten 1409 bis 1416, beschrieben werden, in Betracht.

25

Die Herstellung von Polyestern und Alkydharzen wird beispielsweise noch in dem Standardwerk Ullmanns Encyklopädie der technische Chemie, 3. Auflage, Band 14, Urban & Schwarzenberg, München, Berlin, 1963, Seiten 80 bis 89 und Seiten 99 bis 105, sowie in den Büchern: „Résines Alkydes-Polyesters“ von J. Bourry,  
30 Paris, Verlag Dunod, 1952, „Alkyd Resins“ von C. R. Martens, Reinhold

Publishing Corporation, New York, 1961, sowie „Alkyd Resin Technology“ von T. C. Patton, Interscience Publishers, 1962, beschrieben.

Die Herstellung von Polyurethanen und/oder acrylierten Polyurethanen wird  
5 beispielsweise noch in den Patentanmeldungen EP 0 708 788 A 1, DE 44 01 544 A 1 oder DE 195 34 361 A 1 beschrieben.

Der Gehalt der farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries an Bindemitteln kann sehr breit variieren und richtet sich vor allem danach, ob sie thermisch  
10 selbstvernetzend sind. In diesem Fall kann er vorzugsweise 20 bis 99,5, bevorzugt 25 bis 99,2, besonders bevorzugt 30 bis 99, ganz besonders bevorzugt 35 bis 98,8 und insbesondere 40 bis 98,7 Gew.-%, bezogen auf den Festkörper der farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry, betragen. In den anderen Fällen liegt der Bindemittelgehalt vorzugsweise bei 10 bis 80, bevorzugt 15 bis 75, besonders  
15 bevorzugt 20 bis 70, ganz besonders bevorzugt 25 bis 65 und insbesondere 30 bis 60 Gew.-%, bezogen auf den Festkörper der farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry.

Die thermisch oder thermisch und mit aktinischer Strahlung härtbaren  
20 fremdvernetzenden Pulverlacke enthalten mindestens ein Vernetzungsmittel, das die zu den reaktiven funktionellen Gruppen der Bindemittel komplementären reaktiven funktionellen Gruppen enthält. Der Fachmann kann daher die für einen gegebenen Pulverlack geeigneten Vernetzungsmittel leicht auswählen.

25 Beispiele geeigneter Vernetzungsmittel sind

- Aminoplastharze, wie sie beispielsweise in Römpp Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, 1998, Seite 29, »Aminoharze«, dem Lehrbuch „Lackadditive“ von Johan Bieleman, Wiley-VCH, Weinheim,  
30 New York, 1998, Seiten 242 ff, dem Buch „Paints, Coatings and

- Solvents“, second completely revised edition, Edit. D. Stoye und W. Freitag, Wiley-VCH, Weinheim, New York, 1998, Seiten 80 ff., den Patentschriften US 4 710 542 A 1 oder EP 0 245 700 A 1 sowie in dem Artikel von B. Singh und Mitarbeiter "Carbamylmethylated Melamines, Novel Crosslinkers for the Coatings Industry", in Advanced Organic Coatings Science and Technology Series, 1991, Band 13, Seiten 193 bis 207, beschrieben werden,
- 5
- Carboxylgruppen enthaltende Verbindungen oder Harze, wie sie beispielsweise in der Patentschrift DE 196 52 813 A 1 oder 198 41 408 A 1 beschrieben werden, insbesondere 1,12-Decandicarbonsäure,
  - 10
  - Epoxidgruppen enthaltende Verbindungen oder Harze, wie sie beispielsweise in den Patentschriften EP 0 299 420 A 1, DE 22 14 650 B 1, DE 27 49 576 B 1, US 4,091,048 A oder US 3,781,379 A beschrieben werden,
  - 15
  - blockierte Polyisocyanate, wie sie beispielsweise in den Patentschriften US 4,444,954 A 1, DE 196 17 086 A 1, DE 196 31 269 A 1, EP 0 004 571 A 1 oder EP 0 582 051 A 1 beschrieben werden,
  - 20
  - beta-Hydroxyalkylamide wie N,N,N',N'-Tetrakis(2-hydroxyethyl)adipamid oder N,N,N',N'-Tetrakis(2-hydroxypropyl)adipamid,
  - 25
  - Tris(alkoxycarbonylamino)-triazine, wie sie in den Patentschriften US 4,939,213 A 1, US 5,084,541 A, US 5,288,865 A oder EP 0 604 922 A 1 beschrieben werden, und/oder.

phenolische Härter, wie sie beispielsweise in dem deutschen Patent DE 196 32 426 C 2, Seite 5, Zeile 48, bis Seite 6, Zeile 64, beschrieben werden.

- 5 Der Gehalt der farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries an den Vernetzungsmitteln kann ebenfalls sehr breit variieren und richtet sich nach den Erfordernissen des Einzelfalls, insbesondere nach der Anzahl der vorhandenen komplementären reaktiven funktionellen Gruppen in den Bindemitteln und den Vernetzungsmitteln. Vorzugsweise liegt er bei 1 bis 50, bevorzugt 2 bis 45,  
10 besonders bevorzugt 3 bis 40, ganz besonders bevorzugt 4 bis 35 und insbesondere 5 bis 30 Gew.-%, bezogen auf den Festkörper der farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry.

- Außer den vorstehend beschriebenen Pigmenten, Bindemitteln sowie  
15 gegebenenfalls Vernetzungsmitteln kann die erfindungsgemäß zu verwendende farb- und/oder effektgebende Pulverslurry noch mindestens einen Zusatzstoff enthalten. Dieser kann je nach seinen physikalisch chemischen Eigenschaften und/oder seiner Funktion im wesentlichen in den dispergierten Pulverlackteilchen oder im wesentlichen in der kontinuierlichen Phase vorliegen

20

Beispiele geeigneter Zusatzstoffe sind

- thermisch härtbare Reaktivverdünner wie stellungsisomere Diethyloctandiole oder Hydroxylgruppen enthaltende hyperverzweigte  
25 Verbindungen oder Dendrimere;
- mit aktinischer Strahlung härtbare Reaktivverdünner, wie die in Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, auf Seite 491 unter dem Stichwort »Reaktivverdünner«  
30 beschrieben;

- 5 Katalysatoren für die Vernetzung wie Dibutylzinndilaurat, Lithiumdecanoat oder Zinkoctoat, mit Aminen blockierte organische Sulfonsäuren, quaternäre Ammoniumverbindungen, Amine, Imidazol und Imidazolderivate wie 2-Styrylimidazol, 1-Benzyl-2-methylimidazol, 2-Methylimidazol und 2-Butylimidazol, wie in dem belgischen Patent Nr. 756,693 beschrieben werden, oder Phosphonium-Katalysatoren wie Ethyltriphenylphosphoniumiodid, Ethyltriphenylphosphoniumchlorid, Ethyltriphenylphosphoniumthiocyanat, Ethyltriphenylphosphonium-
- 10 Acetat-Essigsäurekomplex, Tetrabutylphosphoniumiodid, Tetrabutylphosphoniumbromid und Tetrabutylphosphonium-Acetat-Essigsäurekomplex, wie sie beispielsweise in den US-Patentschriften US 3,477,990 A oder US 3,341,580 A beschrieben werden;
- 15 - thermolabile radikalische Initiatoren wie organische Peroxide, organische Azoverbindungen oder C-C-spaltende Initiatoren wie Dialkylperoxide, Peroxocarbonsäuren, Peroxodicarbonate, Peroxidester, Hydroperoxide, Ketonperoxide, Azodinitrile oder Benzpinakolsilylether;
- 20 - Photoinitiatoren, wie sie in Römpp Chemie Lexikon, 9 erweiterte und neubearbeitete Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, Bd. 4, 1991, oder in Römpp Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1998, Seiten 444 bis 446, beschrieben werden;
- 25 - Antioxidantien wie Hydrazine und Phosphorverbindungen;
- UV-Absorber wie Triazine und Benztriphenol;
- Lichtschutzmittel wie HALS-Verbindungen, Benztriazole oder
- 30 Oxalanilide;

- Verlaufmittel;
- Radikalfänger und Polymerisationsinhibitoren wie organische Phosphite  
5 oder 2,6 Di-tert-Butylphenol-Derivate;
- Slipadditive;
- Entschäumer;
- 10 - Emulgatoren, insbesondere nicht ionische Emulgatoren wie alkoxylierte Alkanole und Polyole, Phenole und Alkylphenole oder anionische Emulgatoren wie Alkalisalze oder Ammoniumsalze von Alkancarbon-  
säuren, Alkansulfonsäuren, und Sulfosäuren von alkoxylierten Alkanolen  
15 und Polyolen, Phenolen und Alkylphenole;
- Netzmittel wie Siloxane, fluorhaltige Verbindungen, Carbonsäurehalbester, Phosphorsäureester, Polyacrylsäuren und deren Copolymere oder Polyurethane, wie sie beispielsweise in der  
20 Patentanmeldung DE 198 35 296 A 1 beschrieben werden, insbesondere in Verbindung mit den nachstehend beschriebenen assoziativen Verdickern auf Polyurethanbasis;
- Haftvermittler wie Tricyclodecandimethanol;
- 25 - filmbildende Hilfsmittel wie Cellulose-Derivate;
- Flammenschutzmittel;
- 30 - Entlüftungsmittel wie Diazadicycloundecan oder Benzoin;

- Wasserrückhaltemittel;

- Rieselhilfen;

5

- rheologiesteuernde Additive (Verdicker), wie die aus den Patentanmeldungen WO 94/22968, EP 0 276 501 A 1, EP 0 249 201 A 1 oder WO 97/12945 bekannten; vernetzte polymere Mikroteilchen, wie sie beispielsweise in der EP 0 008 127 A 1 offenbart sind; anorganische Schichtsilikate wie Aluminium-Magnesium-Silikate, Natrium-Magnesium- und Natrium-Magnesium-Fluor-Lithium-Schichtsilikate des Montmorillonit-Typs; Kieselsäuren wie Aerosile; oder synthetische Polymere mit ionischen und/oder assoziativ wirkenden Gruppen wie Polyvinylalkohol, Poly(meth)acrylamid, Poly(meth)acrylsäure, Polyvinylpyrrolidon, Styrol-Maleinsäureanhydrid- oder Ethylen-Maleinsäureanhydrid-Copolymere und ihre Derivate oder Polyacrylate; oder assoziative Verdickungsmittel auf Polyurethanbasis, wie sie in Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, »Verdickungsmittel«, Seiten 599 bis 600, und in dem Lehrbuch »Lackadditive« von Johan Bieleman, Wiley-VCH, Weinheim, New York, 1998, Seiten 51 bis 59 und 65, beschrieben werden; insbesondere Kombinationen von ionischen und nicht ionischen Verdickern, wie sie in der Patentanmeldung DE 198 41 842 A 1 zu Einstellung eines strukturviskosen Verhaltens beschrieben werden, oder die Kombination von assoziativen Verdickern auf Polyurethanbasis und Netzmitteln auf Polyurethanbasis, wie sie in der deutschen Patentanmeldung DE 198 35 296 A 1 im Detail beschrieben wird;

25

Weitere Beispiele geeigneter Zusatzstoffe werden in dem Lehrbuch „Lackadditive“ von Johan Bieleman, Wiley-VCH, Weinheim, New York, 1998, beschrieben. Sie werden in den üblichen und bekannten Mengen angewandt.

- 5 Die Herstellung der erfindungsgemäß zu verwendenden farb- und/oder  
effektgebenden Pulverslurries aus den vorstehend beschriebenen Bestandteilen  
weist ebenfalls keine Besonderheiten auf, sondern erfolgt im wesentlichen wie in  
den Patentanmeldungen DE 195 40 977 A 1, DE 195 18 392 A 1, DE 196 17 086  
A 1, DE-A-196 13 547, DE 196 18 657 A 1, DE 196 52 813 A 1, DE 196 17 086  
10 A 1, DE-A-198 14 471 A 1, DE 198 41 842 A 1 oder DE 198 41 408 A 1 im  
Detail beschrieben, nur daß im Rahmen der vorliegenden Erfindung noch  
Pigmente mitverarbeitet werden.

- In einer ersten bevorzugten Variante der Herstellung wird von einem farb-  
15 und/oder effektgebenden Pulverlack ausgegangen, der wie in der Produkt-  
Information der Firma BASF Lacke + Farben AG, „Pulverlacke“, 1990 oder der  
Firmenschrift von BASF Coatings AG „Pulverlacke, Pulverlacke für industrielle  
Anwendungen“, Januar 2000, durch Homogenisieren und Dispergieren,  
beispielsweise mittels eines Extruders oder Schneckenkneters, und Vermahlen  
20 hergestellt wird. Nach Herstellung der Pulverlacke werden diese durch weiteres  
Vermahlen und ggf. durch Sichten und Sieben für die Dispergierung vorbereitet.

- Aus dem Pulverlack kann anschließend durch Naßvermahlung oder durch  
Einrühren von trocken vermahlenem Pulverlack die farb- und/oder effektgebende  
25 Pulverslurry hergestellt werden. Besonders bevorzugt wird die Naßvermahlung.

- In einer weiteren bevorzugten Variante werden die vorstehend beschriebenen  
Bestandteile in einem organischen Lösemittel emulgiert, wodurch eine Emulsion  
vom Typ Öl-in-Wasser resultiert, hiernach wird das organische Lösemittel  
30 entfernt, wodurch sich die emulgierten Tröpfchen verfestigen und die



erfindungsgemäß zu verwendende farb- und/oder effektgebende Pulverslurry resultiert. Ggf. kann sie noch naßvermahlen werden, um die Filtrierbarkeit zu verbessern

- 5 In einer dritten bevorzugten Variante wird eine flüssige Schmelze der vorstehend beschriebenen Bestandteile zusammen mit den nicht aufgeschmolzenen Pigmenten in eine Emulgiervorrichtung vorzugsweise unter Zusatz von Wasser und Stabilisatoren gegeben, die erhaltene Emulsion abgekühlt und filtriert, wodurch die erfindungsgemäß zu verwendende farb- und/oder effektgebende
- 10 Pulverslurry resultiert. Um eine hohe Mischgüte erzielen, ist es wesentlich, die Mischung lösemittelfrei in der Schmelze durchzuführen. Demgemäß werden die polymeren Bestandteile als viskose Harzschmelzen in die Dispergieraggregate eingespeist.
- 15 Methodisch gesehen weist das Vermischen eines der vorstehend beschriebenen Pulverslurryklarlacke (A) und mindestens einer der vorstehend beschriebenen farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries (B) oder einer der vorstehend beschriebenen farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries (A) und mindestens
- 20 (B) im Rahmen des erfindungsgemäßen Herstellverfahrens oder Tönverfahrens keine Besonderheiten auf, sondern erfolgt mit Hilfe üblicher und bekannter Mischaggregate wie Rührkessel, Dissolver oder Extruder. Idealerweise erfolgt das Vermischen per Hand, insbesondere bei der Herstellung von Kleinstmengen.
- 25 Hierbei kann das Mengenverhältnis von (A) zu (B) sehr breit variieren und richtet sich vor allem nach den Farbtönen und/oder nach den optischen Effekten, die einzustellen sind. Der Fachmann kann das Mengenverhältnis im Einzelfall anhand seines allgemeinen Fachwissens und unter Zuhilfenahme orientierender Tönversuche leicht ermitteln.

Außerdem kann mehr als eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B) bei dem erfindungsgemäßen Herstellverfahren oder Tönverfahren angewandt werden. Werden zwei oder mehr farb- und/oder effektgebende Pulverslurries (B) eingesetzt, weisen sie Farbtöne und/oder optische Effekte auf, die untereinander  
5 und von denjenigen der farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (A) verschieden sind. Dadurch ist von vornherein oder nachträglich eine besonders exakte Einstellung der Farbtöne und/oder optischen Effekte der erfindungsgemäßen Pulverslurries ohne großen Aufwand möglich. Dadurch können in einfacher Weise erfindungsgemäße Pulverslurries der  
10 unterschiedlichsten Buntheit und/oder Intensität der optischen Effekte nach Bedarf in den jeweils erforderlichen Mengen hergestellt werden. Deswegen kann auch auf die Herstellung von großen Mengen von Pulverslurries mit bestimmten Farbtönen und/oder optischen Effekten verzichtet werden, wodurch weniger oder gar keine Entsorgungsprobleme mehr auftreten.

15

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Herstellverfahrens und Tönverfahrens ist, daß auch überschüssige, nicht mehr verwendbare farb- und/oder effektgebende Pulverslurries und Pulverklarlacke oder Fehlchargen noch immer für die Herstellung der erfindungsgemäßen Pulverslurries verwendet  
20 werden können und daher nicht entsorgt werden müssen.

Es ist ein ganz wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Pulverslurries und des erfindungsgemäßen Herstellverfahrens und Tönverfahrens, daß sie mit Hilfe eines Mischsystems hergestellt bzw. durchgeführt werden können.

25 Das Mischsystem enthält eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A) und mindestens eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B), die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die Pulverslurry (A) aufweist. Darüber hinaus kann das Mischsystem noch einen Pulverslurryklarlack (A) enthalten. Grundprinzip des Mischsystems ist, daß eine sehr große Anzahl, z.B. mehrere  
30 tausend, von Farbtönen und/oder optischen Effekten mit einer begrenzten Anzahl

von farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries (A) und (B) gemischt werden können. Überraschenderweise reichen dabei 10 bis 50 unterschiedlich farb- und/oder effektgebende Pulverslurries aus, um beispielsweise so gut wie alle bei der Automobilserienlackierung oder -reparaturalackierung gängigen Farbtöne und/oder optischen Effekte nachzustellen.

Das erfindungsgemäße Mischsystem wird vorzugsweise in der Form des erfindungsgemäßen Modulsystems gehandelt.

Dieses umfaßt einen Effektmodul (I), enthaltend eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A), und mindestens einen Effektmodul (II),  
10 enthaltend eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B). Für die Anzahl der Effektmodule (I) und (II) gilt das vorstehend Gesagte sinngemäß. Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße Modulsystem einen Klarlackmodul (IV), enthaltend einen Pulverslurryklarlack (A), umfassen.

Eine wesentliche funktionale Komponente (III) des erfindungsgemäßen  
15 Modulsystems ist das Farbmischformel-System (C). Dieses wird auf der Basis der unterschiedlich farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries (A) und (B) sowie ggf. des Pulverslurryklarlacks (A) erarbeitet und in der Form von Rezepturen der erfindungsgemäßen Pulverslurries und von standardisierten Proben der aus den einzelnen erfindungsgemäßen Pulverslurries hergestellten Beschichtungen  
20 dokumentiert.

Die erfindungsgemäßen Pulverslurries, insbesondere die nach dem erfindungsgemäßen Herstellverfahren hergestellten, die nach dem erfindungsgemäßen Tönverfahren nachträglich eingestellten und/oder die mit  
25 Hilfe des erfindungsgemäßen Mischsystems oder Modulsystems hergestellten, sind hervorragend für alle Verwendungszwecke geeignet, für die farb- und/oder effektgebende Pulverslurries üblicherweise verwendet werden. Insbesondere sind sie für die Automobilserienlackierung, die Automobilreparaturalackierung, die

Lackierung von Bauwerken im Innen- und Außenbereich, die Lackierung von Türen, Fenstern und Möbeln sowie die industrielle Lackierung, inklusive Coil Coating, Container Coating und die Imprägnierung und/oder Beschichtung elektrotechnischer Bauteile, geeignet.

5

Hierbei kommen sie vor allem für die Herstellung von farb- und/oder effektgebenden Grundierungen, Füllern, farb- und/oder effektgebenden Unidecklackierungen oder Basislackierungen oder Kombinationseffektschichten, die mehrere dieser Funktionen übernehmen können, für die grundierten und ungrundierten Substrate, wie sie auf den vorstehend genannten technischen Gebieten üblicherweise eingesetzt werden, in Betracht

Sie können problemlos appliziert werden. Die applizierten Schichten weisen einen hervorragenden Verlauf auf. Für ihre Härtung können alle üblichen und bekannten Vorrichtungen und Verfahren der thermischen Härtung und/oder der Härtung mit aktinischer Strahlung angewandt werden. Die resultierenden Beschichtungen weisen brillante Farben und/oder intensive optische Effekte auf und sind frei von Oberflächenstörungen

## 20 Beispiele

### Herstellbeispiel 1

#### Die Herstellung einer weißen Pulverslurry

25

Für die Herstellung der weißen Pulverslurry wurde zunächst ein weißer Pulverlack aus 46,9 Gewichtsteilen eines festen Epoxidharzes (DOW® E.R. 642 U-20, 100%ig, der Firma Dow, Schwalbach), 20,85 Gewichtsteilen eines phenolischen Härters, hergestellt aus einem Epoxidharz und einem Überschuß an Bisphenol A (DOW® E.H. 82, 100%ig, der Firma Dow, Schwalbach) und 31,25

Gewichtsteilen Titan Rutil 2310 (Lacke und handelsübliches Titandioxidpigment der Firma Kronos International) durch Extrusion der Bestandteile und Vermahlen der resultierenden Mischung hergestellt.

- 5 Die weiße Pulverslurry wurde aus den folgenden Bestandteilen durch Vermischen hergestellt:

62,48 Gewichtsteile deionisiertes Wasser,

- 10 0,5 Gewichtsteile Acrysol® RM-8, (nicht ionischer Verdicker auf der Basis eines wasserlöslich Polyurethans der Firma Rohm und Haas; 35prozentig),

- 1,0 Gewichtsteile Disperse Ayd® W-22 (anionisch/nicht ionisches Netzmittel der Firma Krahn Chemie, Hamburg; 35prozentig in  
15 Wasser/Propylenglykol),

- 0,02 Gewichtsteile Triton® X 100 (nicht ionisches Tensid, Octylphenoxypolyethoxyethanaol der Firma Union Carbide),

- 20 36,0 Gewichtsteile des weißen Pulverlacks und

- 0,05 Gewichtsteile Byk® 345 (polyethermodifiziertes Polydimethylsiloxan der Firma Byk Chemie)

- 25 50% der festen Partikel der weißen Pulverslurry wiesen eine Korngrößen < 5,5 µm auf.

## Herstellbeispiel 2

### Die Herstellung einer schwarzen Pulverslurry

Für die Herstellung der schwarzen Pulverslurry wurde zunächst ein schwarzer Pulverlack aus 64,8 Gewichtsteilen des Epoxidharzes des Herstellbeispiels 1, 30,2  
5 Gewichtsteilen bis phenolischen Härters des Herstellbeispiels 1 und 5,0 Gewichtsteilen Printex® U (Rußpigment der Firma Degussa) durch Extrusion der Bestandteile und Vermahlen der resultierenden Mischung hergestellt.

Die schwarze Pulverslurry wurde aus den folgenden Bestandteilen durch  
10 Vermischen hergestellt:

62,48 Gewichtsteile deionisiertes Wasser,

0,5 Gewichtsteile Acrysol® RM-8, (nicht ionischer Verdicker auf der Basis  
15 eines wasserlöslich Polyurethans der Firma Rohm und Haas; 35prozentig),

1,0 Gewichtsteile Disperse Ayd® W-22 (anionisch/nicht ionisches Netzmittel  
der Firma Krahn Chemie, Hamburg; 35prozentig in  
Wasser/Propylenglykol),  
20

0,02 Gewichtsteile Triton® X 100 (nicht ionisches Tensid,  
Octylphenoxypolyethoxyethanaol der Firma Union Carbide),

36,0 Gewichtsteile des schwarzen Pulverlacks und  
25

0,05 Gewichtsteile Byk® 345 (polyethermodifiziertes Polydimethylsiloxan der  
Firma Byk Chemie).

50% der festen Partikel der weißen Pulverslurry wiesen eine Korngrößen < 5,5  
30 µm auf.

### Herstellbeispiel 3

#### Die Herstellung einer gelben Pulverslurry

5

Für die Herstellung der gelben Pulverslurry wurde zunächst ein schwarzer Pulverlack aus 51,1 Gewichtsteilen des Epoxidharzes des Herstellbeispiels 1, 23,9 Gewichtsteilen bis phenolischen Härters des Herstellbeispiels 1 und 25 Gewichtsteilen Bayferrox® 3910 (Eisenoxidpigment der Firma Karl Ansberger, 10 Köln) durch Extrusion der Bestandteile und Vermahlen der resultierenden Mischung hergestellt.

Die gelbe Pulverslurry wurde aus den folgenden Bestandteilen durch Vermischen hergestellt:

15

62,48 Gewichtsteile deionisiertes Wasser,

0,5 Gewichtsteile Acrysol® RM-8, (nicht ionischer Verdicker auf der Basis eines wasserlöslich Polyurethans der Firma Rohm und Haas; 35prozentig),

20

1,0 Gewichtsteile Disperse Ayd® W-22 (anionisch/nicht ionisches Netzmittel der Firma Krahn Chemie, Hamburg; 35prozentig in Wasser/Propylenglykol),

25 0,02 Gewichtsteile Triton® X 100 (nicht ionisches Tensid, Octylphenoxypolyethoxyethanaol der Firma Union Carbide),

36,0 Gewichtsteile des gelben Pulverlacks und

0,05 Gewichtsteile Byk® 345 (polyethermodifiziertes Polydimethylsiloxan der Firma Byk Chemie)

50% der festen Partikel der weißen Pulverslurry wiesen eine Korngrößen  $< 5,5$   $\mu\text{m}$  auf.

### Beispiele 1 bis 5

#### Die Herstellung erfindungsgemäßer Pulverslurries

10

##### Beispiel 1:

Es wurde eine erfindungsgemäße Pulverslurry mit dem Farbton Beige durch Vermischen von 90,1 Gewichtsteilen der weißen Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 1, 7,2 Gewichtsteilen der gelben Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 3 und 2,7 Gewichtsteilen der schwarzen Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 2 hergestellt.

##### Beispiel 2:

Es wurde eine erfindungsgemäße Pulverslurry mit dem Farbton Hellgrau durch Vermischen von 97,1 Gewichtsteilen der weißen Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 1 und 2,9 Gewichtsteilen der schwarzen Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 2 hergestellt.

##### Beispiel 3:

Es wurde eine erfindungsgemäße Pulverslurry mit dem Farbton Hellgelb durch Vermischen von 45,1 Gewichtsteilen der weißen Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 1 und 54,9 Gewichtsteilen der gelben Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 3 hergestellt.

30 Beispiel 4:



Es wurde eine erfindungsgemäße Pulverslurry mit dem Farbton Dunkelgelb durch Vermischen von 90,8 Gewichtsteilen der gelben Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 3, 3,5 Gewichtsteilen der weißen Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 1 und 5,7 Gewichtsteilen der schwarzen Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 2 hergestellt

#### Beispiel 5:

Es wurde eine erfindungsgemäße Pulverslurry mit dem Farbton Dunkelgrau durch Vermischen von 95,3 Gewichtsteilen der schwarzen Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 2, 3,8 Gewichtsteilen der weißen Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 1 und 0,9 Gewichtsteilen der gelben Pulverslurry gemäß Herstellbeispiel 3 hergestellt.

Die erfindungsgemäßen Pulverslurries der Beispiele 1 bis 5 ließen sich einfach herstellen. Die Reproduzierbarkeit der Farbtöne war hervorragend. Die erfindungsgemäßen Pulverslurries wurden auf Stahltafeln, die mit einer üblichen und bekannten Elektrotauchlackierung beschichtet waren, appliziert. Der Verlauf der resultierenden Pulverslurryschichten war hervorragend. Nach dem Einbrennen resultierten beige (Beispiel 1), hellgraue (Beispiel 2), hellgelbe (Beispiel 3), dunkelgelbe (Beispiel 4) und dunkelgraue (Beispiel 5) Beschichtungen, die den vorgegebenen Spezifikationen entsprachen und frei von Oberflächenstörungen waren

25

30

**Farb- und/oder effektgebende Pulverslurries, Verfahren zu ihrer Herstellung  
und Mischsystem für farb- und/oder effektgebende Pulverslurries**

**Patentansprüche**

5

1. Farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries, herstellbar, indem man

(A) einen Pulverslurryklarlack mit

10

(B) mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry,

oder alternativ

(A) eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry mit

15

(B) mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry, die  
einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die  
Pulverslurry (A) aufweist,

20

vermischt.

2. Pulverslurries nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei  
den optischen Effekten um Metallic-Effekte und/oder dichroitische  
optische Effekte handelt.

25

3. Pulverslurries nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der  
Pulverslurryklarlack (A), die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry  
(A) und die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B) thermisch  
und/oder mit aktinischer Strahlung härtbar sind.

30

4. Pulverslurries nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Pulverslurryklarlack (A), die farb- und/oder effektgebende  
Pulverslurry (A) und die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B) bis  
auf die farb- und/oder effektgebenden Pigmente die gleichen Bestandteile,  
insbesondere die gleichen Bindemittel, enthalten.
5. Verfahren zur Herstellung von farb- und/oder effektgebenden  
Pulverslurries durch Vermischen von Pulverslurries mit farb- und/oder  
effektgebenden Pigmenten, dadurch gekennzeichnet, daß man
- (A) einen Pulverslurryklarlack mit
- (B) mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry,
- oder alternativ
- (A) eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry mit
- (B) mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry, die  
einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die  
Pulverslurry (A) aufweist,
- vermischt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den  
optischen Effekten um Metallic-Effekte und/oder dichroitische optische  
Effekte handelt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der  
Pulverslurryklarlack (A), die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry

(A) und die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B) thermisch und/oder mit aktinischer Strahlung härtbar sind.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß  
5 der Pulverslurryklarlack (A), die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A) und die farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry (B) bis auf die farb- und/oder effektgebenden Pigmente die gleichen Bestandteile, insbesondere die gleichen Bindemittel, enthalten.

10 9. Verfahren zur nachträglichen Einstellung der Farbtöne und/oder der optischen Effekte von farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries, dadurch gekennzeichnet, daß man

(A) eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry mit

15

(B) mindestens einer farb- und/oder effektgebenden Pulverslurry, die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die Pulverslurry (A) aufweist,

20 vermischt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den optischen Effekten um Metallic-Effekte und/oder dichroitische optische Effekte handelt

25

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Pulverslurryklarlack (A), die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A) und die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B) thermisch und/oder mit aktinischer Strahlung härtbar sind

30

- 12 Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Pulverslurryklarlack (A), die farb- und/oder effektgebende  
Pulverslurry (A) und die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B) bis  
auf die farb- und/oder effektgebenden Pigmente die gleichen Bestandteile,  
5 insbesondere die gleichen Bindemittel, enthalten.
13. Mischsystem zur Herstellung von farb- und/oder effektgebenden  
Pulverslurries und/oder zur nachträglichen Einstellung ihrer Farbtöne  
und/oder ihrer optischen Effekte, enthaltend
- 10
- (A) eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry und
- (B) mindestens eine weitere farb- und/oder effektgebende Pulverslurry,  
die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die  
15 Pulverslurry (A) aufweist
14. Mischsystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei  
den optischen Effekten um Metallic-Effekte und/oder dichroitische  
optische Effekte handelt.
- 20
15. Mischsystem nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der  
Pulverslurryklarlack (A), die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry  
(A) und die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B) thermisch  
und/oder mit aktinischer Strahlung härtbar sind.
- 25
16. Mischsystem nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Pulverslurryklarlack (A), die farb- und/oder  
effektgebende Pulverslurry (A) und die farb- und/oder effektgebende  
Pulverslurry (B) bis auf die farb- und/oder effektgebenden Pigmente die  
30 gleichen Bestandteile, insbesondere die gleichen Bindemittel, enthalten

17. Mischsystem nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß es noch mindestens einen Pulverslurryklarlack (A) umfaßt.
- 5
18. Modulsystem zur Herstellung von farb- und/oder effektgebenden Pulverslurries und/oder zur nachträglichen Einstellung ihrer Farbtöne und/oder ihrer optischen Effekte, enthaltend
- 10 (I) einen Effektmodul, enthaltend eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A) und
- (II) mindestens einen weiteren Effektmodul, enthaltend eine farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B), die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die Pulverslurry (A) aufweist, sowie
- 15 (III) ein Farbmischformel-System (C).
19. Modulsystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den optischen Effekten um Metallic-Effekte und/oder dichroitische optische Effekte handelt.
- 20
20. Modulsystem nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Pulverslurryklarlack (A), die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A) und die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (B) thermisch und/oder mit aktinischer Strahlung härtbar sind.
- 25
21. Modulsystem nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Pulverslurryklarlack (A), die farb- und/oder effektgebende Pulverslurry (A) und die farb- und/oder effektgebende
- 30

Pulverslurry (B) bis auf die farb- und/oder effektgebenden Pigmente die gleichen Bestandteile, insbesondere die gleichen Bindemittel, enthalten.

22. Modulsystem nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch  
5 gekennzeichnet, daß es noch mindestens einen Klarlackmodul (IV),  
enthaltend einen Pulverslurryklarlack (A), umfaßt.

23. Verwendung der Pulverslurries gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, der  
nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 5 bis 8 hergestellten  
10 Pulverslurries, der nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 9 bis  
12 nachträglich eingestellten Pulverslurries, der mit Hilfe des  
Mischsystems gemäß einem der Ansprüche 13 bis 17 hergestellten  
Pulverslurries und/oder der mit Hilfe des Modulsystems gemäß einem der  
Ansprüche 18 bis 22 hergestellten Pulverslurries für die  
15 Automobilerstlackierung, die Automobilreparaturlackierung, die  
Lackierung von Bauwerken im Innen- und Außenbereich, die Lackierung  
von Türen, Fenstern und Möbeln sowie die industrielle Lackierung,  
inklusive Coil Coating, Container Coating und die Imprägnierung  
und/oder Beschichtung elektrotechnischer Bauteile.

20

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Mai 2002 (10.05 2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/036693 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C09D 5/02 7/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/12558

(22) Internationales Anmeldedatum:  
31. Oktober 2001 (31.10.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 53 931 9 31. Oktober 2000 (31.10.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): BASF COATINGS AG [DE/DE]; Glasuritstr. 1,  
48165 Münster (DE)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEINTZ,  
Hans-Joachim [DE/DE]; Siebenstücken 150, 48308  
Senden (DE); WEBER, Dieter [DE/DE]; Grünberger Str.  
29, 51491 Overath (DE)

(74) Anwalt: FITZNER, Uwe; Lintorfer Str. 10, 40878 Ratingen (DE)

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR

CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,  
MX, MY, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,  
SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,  
ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,  
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),  
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist, Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts: 15. August 2002

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: COLOUR- AND/OR EFFECT-PRODUCING POWDER SLURRIES, METHOD FOR PRODUCTION THEREOF  
AND A MIXING SYSTEM FOR COLOUR- AND/OR EFFECT-PRODUCING SLURRIES

(54) Bezeichnung: FARB- UND/ODER EFFEKTGEBENDE PULVERSLURRIES, VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG  
UND MISCHSYSTEM FÜR FARB- UND/ODER EFFEKTGEBENDE PULVERSLURRIES

(57) Abstract: Colour- and/or effect-producing powder slurries may be produced, whereby (A) a powder slurry clear lacquer is mixed with (B) at least one colour- and/or effect-producing slurry, or alternatively, (A) a colour- and/or effect-producing powder slurry is mixed with at least one colour- and/or effect-producing slurry comprising a different colour tone and/or optical effect to powder slurry (A). The invention further relates to a method for the production of the colour- and/or effect-producing powder slurries and a mixing system and modular system based on the colour- and/or effect-producing powder slurries (A) and (B) and, optionally, the powder slurry clear lacquer (A).

(57) Zusammenfassung: Farb- und/oder effektegebenden Pulverslurries, herstellbar, indem man (A) einen Pulverslurryklarlack mit (B) mindestens einer farb- und/oder effektegebenden Pulverslurry, oder alternativ (A) eine farb- und/oder effektegebende Pulverslurry mit (B) mindestens einer farb- und/oder effektegebenden Pulverslurry, die einen anderen Farbton und/oder optischen Effekt als die Pulverslurry (A) aufweist, vermischt; Verfahren zur Herstellung der farb- und/oder effektegebenden Pulverslurries sowie ein Mischsystem und ein Modulsystem auf der Basis der farb- und/oder effektegebenden Pulverslurries (A) und (B) und gegebenenfalls des Pulverslurryklarlacks (A).

WO 02/036693 A3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/12558

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 C09D5/02 C09D7/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 C09D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	WO 01 92424 A (SAPPER EKKEHARD ; BASF COATINGS AG (DE)) 6 December 2001 (2001-12-06) page 1, paragraph 1 page 5, paragraph 1 page 19, line 4-6	1-3, 23
A	EP 0 614 951 A (HERBERTS & CO GMBH) 14 September 1994 (1994-09-14) cited in the application claims	1-23
A	EP 0 752 455 A (BASF LACKE & FARBEN) 8 January 1997 (1997-01-08) page 11, line 31,32; claims & DE 41 10 520 A 1 October 1992 (1992-10-01) cited in the application	1-23

-/-

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 May 2002	17/06/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Girard, Y

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

nal Application No  
PCT/EP 01/12558

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication where appropriate of the relevant passages	Relevant to claim No
A	DE 199 04 330 A (BASF COATINGS AG) 10 August 2000 (2000-08-10) abstract	1-23

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Original Application No  
PCT/EP 01/12558

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0192424	A	06-12-2001	DE	10027266 C1	21-02-2002
			WO	0192424 A2	06-12-2001
EP 0614951	A	14-09-1994	DE	4307498 A1	15-09-1994
			EP	0614951 A2	14-09-1994
EP 0752455	A	08-01-1997	DE	4110520 A1	01-10-1992
			AT	152162 T	15-05-1997
			AT	187474 T	15-12-1999
			BR	9205823 A	28-06-1994
			CA	2107351 A1	01-10-1992
			DE	59208402 D1	28-05-1997
			DE	59209780 D1	13-01-2000
			DK	578645 T3	25-08-1997
			DK	752455 T3	08-05-2000
			WO	9217554 A1	15-10-1992
			EP	0578645 A1	19-01-1994
			EP	0752455 A1	08-01-1997
			ES	2103930 T3	01-10-1997
			ES	2142529 T3	16-04-2000
			JP	2871854 B2	17-03-1999
			JP	6502675 T	24-03-1994
DE 19904330	A	10-08-2000	DE	19904330 A1	10-08-2000
			BR	0007748 A	13-11-2001
			WO	0044834 A1	03-08-2000

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 01/12558

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C09D5/02 C09D7/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoß (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 C09D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
E	WO 01 92424 A (SAPPER EKKEHARD ; BASF COATINGS AG (DE)) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) Seite 1, Absatz 1 Seite 5, Absatz 1 Seite 19, Zeile 4-6	1-3, 23
A	EP 0 614 951 A (HERBERTS & CO GMBH) 14. September 1994 (1994-09-14) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche	1-23
A	EP 0 752 455 A (BASF LACKE & FARBEN) 8. Januar 1997 (1997-01-08) Seite 11, Zeile 31, 32; Ansprüche & DE 41 10 520 A 1. Oktober 1992 (1992-10-01) in der Anmeldung erwähnt	1-23

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

17. Mai 2002

17/06/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Berechtigter Bediensteter

Girard, Y

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

onales Aktenzeichen  
PCT/EP 01/12558

C (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 04 330 A (BASF COATINGS AG) 10. August 2000 (2000-08-10) Zusammenfassung -----	1-23

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen  
PCT/EP 01/12558

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0192424 A	06-12-2001	DE 10027266 C1 WO 0192424 A2	21-02-2002 06-12-2001
EP 0614951 A	14-09-1994	DE 4307498 A1 EP 0614951 A2	15-09-1994 14-09-1994
EP 0752455 A	08-01-1997	DE 4110520 A1 AT 152162 T AT 187474 T BR 9205823 A CA 2107351 A1 DE 59208402 D1 DE 59209780 D1 DK 578645 T3 DK 752455 T3 WO 9217554 A1 EP 0578645 A1 EP 0752455 A1 ES 2103930 T3 ES 2142529 T3 JP 2871854 B2 JP 6502675 T	01-10-1992 15-05-1997 15-12-1999 28-06-1994 01-10-1992 28-05-1997 13-01-2000 25-08-1997 08-05-2000 15-10-1992 19-01-1994 08-01-1997 01-10-1997 16-04-2000 17-03-1999 24-03-1994
DE 19904330 A	10-08-2000	DE 19904330 A1 BR 0007748 A WO 0044834 A1	10-08-2000 13-11-2001 03-08-2000

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)